This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

Japanese Patent Laid-Open Publication No. Heisei 9-8207

[TITLE OF THE INVENTION]

RESIN-ENCAPSULATED SEMICONDUCTOR DEVICE

5

10

15

[CLAIMS]

1. A resin-encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process in such a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner that it is substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including:

inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame blank;

terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit;

the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to a thickness-wise direction thereof, the terminal columns being mounted on the surface opposite the surface of the lead frame on which the semiconductor chip is mounted, the terminal columns

\$\$1554 v:

【各共は水の助館】

【は末項1】 2段エッテングの工によりインナーリー ドの圧さがリードフレーム裏なのほごよりも質的にが形 か工されたリードフレームを用い、外巻寸圧をほぼ半点 作菓子に合わせて針止用御路により樹存針止したCSP (ChipSize Package) 型の半導体基準 であって、和記リードフレームは、リードフレーム会社 よりも食用のインナーリードと、はインナーリードに一 体的に遅延したリードフレーム亜科と供じ序さの外部圏 舞と頂摂するための柱状の架子柱とも寄し、直つ、菓子 10 ブモ介してインナーリード祭に存取され、年高体量子と 住はインナーリードの外部側においてインナーリードに 対して厚み方向に産交し、かつ半葛体銀子原電網と反対 例になけられており、電子柱の先端面に半四年からなる 毎子節を放け、竣子部を封止用御路部から居出させ、端 子柱の外部側の側面を剣止用製造部から昇出させてお り、半端が景子は、半部体景子の電極部を有する面に て、インナーリード部に地址住着材モ介して搭載されて おり、土温体気子の電板部はインナーリード間に登けら れ、単連体を子搭載例とは反対側のインナーリード先端 産とワイヤにて電気的に起算されていることを特徴とす。10 る無理封止型牛薬体之症。

【建本項2】 2般エッチング加工によりインナーリー ドの輝きがリードフレームまなの罪さよりも質問に外形 加工されたリードフレームモ用い。外記寸法をほぼ申収 体気子に合わせて対止用を輝により複数対止したCSP (ChipSize Package)型の中級体型は であって、府尼リードフレームは、リードフレームま材 よりも海南のインナーリードと、はインナーリードに一 年的に運転したリードフレームま材と無じ耳さの外盤回 韓と移居するための住状の菓子在とそ有し、直つ、菓子 31 名産。 住はインナーリードの外盤的においてインナーリードに 対しては今万向に正交し、かつ半葛体黒子原獻朝と反対 朝に詮けられており、理子社の先輩の一貫を計止用管理 部から貸出させて電子部とし、電子征の外部側の側部モ 針止無害罪態から兵出をせており、卒薬体表子は、卓诸 体集子の電道部を有する面にて、インナーリード部に給 絶理学 符を介して序載されており、単原体集子の収穫部 はインナーリード間に設けられ、辛息を忠子を収象とは 反対的のインナーリード先進節とワイヤにてな気的にな 終されていることを特徴とする家庭打止気中部体気化。 【算求項3】 請求導1ないし2において、ツートノレ ームはダイパッドを含しており、年度体質子はその発展 蘇をインナーリード部とダイパッド第との向に取けてい うことを特徴と下う推荐打止祭中選年次記。

【技术程 4】 2 泉エッチング加工によりインナーリー ドの趣をがリードフレーム気材の厚さよりも海内にかだ 加工されたリードフレームを用い、力利で圧をほぼ止さ 色素子に合わせて対止無度原により素質対応したCSP (ChipSize Packase) 室の平道展界建

よりも意的のインナーリードと、ダインナーリードに一 体的に運延したリードフレーム無材と同じ厚さの外部圏 路と部内するための柱状の成テ巴とそれし、最つ、 マ子 存けインナーリードの外部側においてインナー! ードに 対して尽ら方向に征交し、かつ半線体素子搭載的と反対 網に設けられており、 親子往の先足面に半田等からなる 株子郎を吹け、株子郎を封止用屋辞覧から森山させ、 吹 子柱の外部側の側面を封止用数距割から奪出させてお り、早選你妻子は、辛茲化菓子の一部になけられたパン インナーリード部とが意気的に圧戻していることを特殊 とする世界対止数半級体数量。

【独求項5】 2段エッテング加工によりインナーリー ドの身さがリードフレーム表材の厚さよりも無肉に外形 加工されたリードフレームを用い、力力が圧をはば中級 体素子に合わせて対止用故腔により制理対止したCSP (ChipSize Package) 型の中級体室鍵 であって、向足リードフレームは、リードフレーム素材 よりも背向のインナーリードと、 はインナーリードに一 体的に連絡したリードフレーム無材と同じ見さの外盤圏 幕と頂奴するための住状の電子住とそ有し、且つ、 粒子 住はインナーリードの外部側においてインナーリードに 対して無み方向に巨交し、かつ単導体素子序並飮と反対 例になけられており、 ボ子性の先足の一部を対止用撤降 第から貫出させて着子郎とし、 紹子住の外部側の側面を 紅止用智雄部から貫出させており、半高色黒子は、 中華 年景子の一部に設けられたパンプを介してインナーリー ド部に存在され、 卓編体景子とインナーリード部とが登 気的になれしていることを特殊とする服務対止型半導体

【放水項6】 「在水項1ないし5において、インナーリ 一ドは、新面形状が延方形で第1番、第2番、第3番。 第4番の4面を有しており、かつ第1番はリードフレー ム会材と同じ席をの他の部分の一方が節と同一平面上に あって第2箇に向き合っており、第3番、第4番はイン ナーリードの内側に向かって凹んだ多式に形成されてい ることを特殊とする無難到止気中温体気管。

【発明の耳縁な技術】

[0001]

【改良上の利用分計】本発明は、半点体収益の多額子化 40 に対応でき、息つ、大仏性の臭い小型化が可能な展覧計 止型単端体制度に配するもので、特に、エッテング加工 により、インナーリード概モリードフレーム気材の厚さ よりも海内に外形加工したリードフレームを禁いた指揮 対止型中級化区間に以下る。

(0002)

【従来の住所】従兵より思いられている智力打止型の年 選件業件(ブラステックリードフレームパッケージ) であって、森沢リードフレームは、リードフレームを収 50 本書を思テ1120を存むするダイバッド部1111中

馬目の回路との主気的原状を行うためのアウォーツ [5] 部1113。アウターリード部1113に一件となった インナーリード部1112.はインナーリード部111 2の元章部と半導体ホテ1120の章匠パッド1121 とを電気的に推奨するためのワイヤ1130、中級体系 子1120モ対止して分界からの応力、汚染から守る層 輝1140年からなっており、半端体表子1120モリ 一ドフレームのダイパッド1111都等に搭載した後 に、樹庭1140により好止してパッケージとしたもの きる数のインナーリード1112を必要とするものであ る。そして、このような密度対止型の半導体拡展の総立 都材として用いられる(単層)リードフレームは、一般 には回11 (b) に示すような構造のもので、平場体を 子を搭載するためのダイパッド1111と、ダイパッド 1.1.1.1の無限に設けられた半線体電子と反抗するため のインナーリード1112. はインナーリード1112 に運成して外載密封との基準を行うためのアウターリー F1113。 御賃封止する草のゲムとなるゲムパー11 14.リードフレーム1110全体を支持するでも。/ (ゆ) 群1115号を貫えており、通常、コパール、4 2合金(42%ニッケルー兵合金)、原系合金のような 端 章住に使れた金属モ吊い、プレス圧もしくはエッチン グ注により形成されていた。

【0003】このようなリードフレームを利用した物質 針止型の半導体装置(ブラステックリードフレームパッ ケージ)においても、電子養計の経算延小化の時度と単 導体素子の高葉な化に伴い、小型声型化かつ電低菓子の 増大化が原答で、その紅魚、新路封止型半導体区域、特 にQFP (Quad Fiat Package) 及び 39 が最底とされていた。 TQFP (Thin Quad Flat Packa 目 e) 写では、リードの多ピン化が苦しくなってきた。 上記の半導体依要に用いられるリードフレームは、数値 なものはフオトリソグラフィー技術を用いたエッテング 加工方法により作品され、美雄でないものはプレスによ る知工方法による作品されるのが一般的であったが、こ のような単級体を置の多ピン化に伴い、リードフレーム においても、インナーリード部先輩の智能化が違み、立 初は、微値なものに対しては、プレスによる打ち性やね 工によらず、リードフレーム部はの転席が0.25mm 48 姓氏のものモ荒い、エッテングロエで対応してせた。こ のエッテングのエ万光の工程について以下、卸10に基 づいて効果に述べておく。先ず、終合会もしくは42% ニッケルー鉄台をからなる厚さり。 2.5 mm電反の背板 (リードフレーム気は1010)モナ分洗井(節)0 (8)) した社、量クロム数カリウムを燃光剤とした水 存住力ゼインレジスト本のフォトレジスト1020モユ 海域の減量圧に助一に生布する。 ((図10(b)) 次いで、原定のパターンが形点されたマスクモ介して早

感光性レジストを要換して(図10(c))。 レジスト パターン1030を形成し、段度処理、氏神幻習年を心 要に応じて行い。塩化第二鉄水口線を三たる成分とする エッチング底にて、スプレイにて放降値(リードフレー ム果材1010)に吹き付け所定の写法形状にエッテン グし、食道させる。(2210 (d))

:次いで、レジスト級モ新級処理し(約10 (c)) 。 氏 単後、所営のリードフレームもはて、エッテング加工工 雑モ耕了する。このように、エッチング加工与によって で、半等体条子1120の電極パッド1121に対応で、10 作数されたリードフレームは、更に、所定のエリアに登 メンキ等が落される。次いで、洗浄、乾燥等の処理を径 て、インナーリード都を設定用の位差別付き ポリイミド テープにてテービング処理したり、必要に応じて所定の 量タプネリパーを曲げ加工し、ダイパッド配モダワンセ ットする処理を行う。しかし、エッチングの工方法にお いては、エッテング版による農会は民政工版の版序方向 の姓に近端(節)方向にも進むため、その故紀化加工に も段反があるのが一般的で、個10に示すように、リー ドフレームを材の両面からエッテングするため、ライン 20 アンドスペース形状の場合、ライン間底の加工組度44 は、低声の50~100%投反と言われている。又、リ ードフレームの後工牧草のアウターリードの強反を考え た場合。一般的には、その仮戸は約0。 12.5 mm以上 必要とされている。この為、図10に示すようなエッチ ング加工方柱の場合。リードフレームの板岸モ 0 . 15 mm~0. 125mm程度まで輝くすることにより、ワ イヤボンデイングのための必要な平単格70~80年Q し、D. 165mmピッチ技匠の取締なインナーリード 赵先興のエッチングによる加工を達成してきたが、 これ

【0004】しかしたから、近年、御館野止型半端体質 在は、小パッケージでは、竜雀電子であるインナーリー ドのピッテがり、165mmピッテモ雇て、軽にり、1 5~0. l3mmビッチまでの気ビッチ化製:水がでてき た事と。エッテング加工において、リード食材の延尿を 詳した場合には、アセンブリ工装や実象工程といった状 工芸におけるアウァーリードの技術は保が難しいという 点から、単にリード試収の延尿を輝くしてエッテング加 工を行う方体にも見おが出てきた。

【0005】これに対応する方法として、アウターリー ドの無反を異なしたまま取得化を行う方法で、インナー リード部分をハーフエッチングもしくはプレスにより存 くしてエッテング加工を行う方法が建業されている。し かし、プレスにより輝くしてエッテング加工もおこなう 集合には、最工性においての対象が不足する(例えば、 めっきエリアの平角性)、ポンディング、モールディン グ時のクランプに必要なインナーリードの年貢性、寸圧 雑食が見算されない。 製造を2世行なわなければならな い異似語二性が移動になる。異問組成が多くある。そし 足水管灯でレジストがもお光したは、所定の現象をでは 3g で、インナーリード部分をハーフェッチングにより用く

State of the state

してエッテング加工を行う方法の場合にも、製版を之成 行なわなければならず、製造工程が複数になるという問 蛙があり、いずれも実用化には、未だ至っていないのが 引状である。

(0006)

【発明が解佚しようとするほ話】一方、電子複誌の程度 短小化の時気に住い、半温なパッケージにおいても、小 型で実気性が良いものが求められるようになってきて、 外部 寸柱 をはば半端体景子に合わせて、對止用程度によ り御翔到止したCSP (Chip Size Pack 10 age)と言われるパッケージが皮柔されるようになっ てきた。CSPも使う思恵を以下に耐量に述べる。 の第一にピン数が何じなら、QFP (Quad Fla t Package) +BGA (Ball Grid AFFay)に比べ実装面枚モ井及に小さくできる。 の第二に、パッケージ寸圧が同じならQFPPBGAよ りもピン虫モ多くとれる。QFPについては、パッケー ジや高 饭の反りそ考えると、実用的にそ使える寸圧は最 大40mm角であり、アウターリードピッチが0、5m ピン芸を増やすためには、0、4mmピッチや0、3m mピッチが必要となるが、この場合には、ユーザが皇底 住の高い実装 (一括リフロー・ハンダ付け) モ行うのが 詳しくなってくる。一般にはQFPの製造に関してはア フターリードピッチがO. 3mmピッテ以下ではコスト モ上げずに皇宮するのは節貫と言われている。 B G A は、上だQFPの既界モ打破するものとし在日を無め始 めたもので、外部電子を二太元アレイ状にし、外部電子 ピッチを広げることで実包の食道を発展しようとするも のである。BGAの場合、外部電子が300ピンモ風人)8 る似葉でも、従来通りの一番リフロー・ハンダ付けはで きるが、30mm~40mm糸になうと、温度サイクル によって外世は子のハンダ・パンプにクラックが入るた め、600ピン~700ピン、最大でも1000ピンが 支吊の駆引と一般には言われている。 介部位子をパッケ ージ裏面に二次元アレイに設けたCSPの場合には、B GAのコンセプトモ引揮ぎ、且つ、アレイ状の帽子ピッ テモ暗やすことが可能となる。また、BCARは、一括 リフロー・ハンダ付けが可葉である。

□第三に、QFP中BGAに比べるとパッケージ内部の 記載長が逆かくなるため、有生を量が小さくなり伝管連 延時間が延くなる。LSIクロック展表象が100MH まも増えるようになると、QFPではパッケージ内の任 靴が向離になってしまう。内容収集点を増かくしたCS Pの方が有利である。しかしながら、CSPは実営版で は使れるものの、多常子化に対しては、な子のピッテモ きらに飲めることが必要で、この底での成界がある。本 発質は、このような以及のもと、リードフレームを用い た朝韓封止型半年は年間において、多男子化に対応で

しようとてろものである。 100071

【最后を形成するための手段】本見明の影響者止型半温 体質器は、2位エッテングは工によりインナーリードの 足さがリードフレームミ状の反さよりも最大に外形加工 されたリードフレームを用い、外形寸圧をはば半退休点 子に合わせて対止用を設により製品料止したCSP (C hip Size Package)型の半導体装置で あって、和記り一片フレームは、リードフレームまれよ りも背角のインナーリードと、ダインナーリードに一体 的に連絡したリードフレームを収と风じ厚さの外部回路 と旗렀するための住状の粒子住とそ有し、息つ、雄子住 はインナーリードの外部側においてインナーリードに対 して厚み方向に確定し、かつ単連体気子な虹側と反対側 に設けられており、菓子柱の先年節に半田県からなる電 子属を設け、減子部を封止用智珍部から森出させ、箱子 住の外部部の側面を封止無智謀部から属出させており、 半条件数子は、半途体を子の之谷数(パッド)を有する 節にて、インナーリード蛇に絶縁指導材を介して存載さ mピッテのQFPでは304ピンが展界となる。どっに、20 れており、半端体気子の電極部(パッド)はインナーリ 一ド間に設けられ、中選体属子搭載側とは反対側のイン ナーリード先攻面とワイヤにて党気的に経験されている ことを特殊とするものである。また、本発明の複雑別止 夏卓級体区書は、2款エッテング加工によりインナーリ ードの足さがリードフレームま材の見さよりも薄肉に外 郡加工されたリードフレームを用い。 外形寸途をほぼす 選挙展子に合わせて計止角複算により展算対比したCS P (Chip Size Package) 型の車線体 盆屋であって、前花リードフレームは、リードフレーム 果材よりも存成のインナーリードと、はインナーリード に一体的に連結したリードフレームまれと何じ声さのか 悪鬱舞と接段するための狂状の双子狂とそ有し、重つ。 領子をはインナーリードの介部的においてインナーリー ドに対して厚み方向に延交し、かつ丰富を息子を監例と 反対側に放けられており、粒子柱の先柱の一部を対止用 製食部から食出させては千部とし、粽子柱の外部側の針 毎モ対止用御苑部から森出させており、平場体気子は、 半部体象子の名画部(パッド)も有する底にて、インナ 一リード似に絶み接着なモ介して存成されており、半端 体黒子の穹底部(パッド)はインナーリード間に設けら れ。中導体量子指数側とは反対劇のインナーリード先輩 面とワイヤにて意気的に募集されていることを共復とす ろものである。そして上記において、食水平1ないし2 において、リードフレームはダイパッドモギしており、 単導体象子はその電板部(パッド)モインナーリード盤 とダイパッド似との間に設けていることも外面と下るも のである。また、本見明の形容打止製率導体な品は、2 献エッテング加工によりインナーリードのほさがリード き、直つ、一種の小型化に対応できる主体体品度を提供、14、フレームを思い、力形で圧をはばす場体を子に合わせて フレーム無权の印きよりも幕府におお田工されたリード

•

野止用世際により形版対比したCSP (Chip)。 ると 「Package」型の半導は全属であって、何足 リードフレームは、リードフレーム気材よりも異角のイ ンナーリードと、エインナーリードに一体的に正なした リードフレームま材と同じ厚さの外景団路と推放するた めの柱状の囃子柱とも有し、且つ、補子柱はインナーリ 一ドの外部間においてインナーリードに対して非み方向 に直交し、かつ半導体電子搭載倒と反対側に立けられて おり、第子住の先端面に半田等からなる雑子器を立け、 側面を封止用御路部から兵出させており、半端体象子 は、半導体素子の一面に設けられたパンプを介してイン ナーリード部に存むされ、半導体素子とインナーリード 群とが発気的に接続していることを仲重とするものであ る。また、本見朝の智原対止型半導体は置は、2数エッ テング加工によりインナーリードの年さがリードフレー ム帯材の輝さよりも深典に外形加工されたリードフレー 么多用い,外野寸地をほぼや選供某子に合わせて対止用 概算により推算針止したCSP (Chip Size フレームは、リードフレームま材よりも薄肉のインナー リードと、はインナーリードに一体的に運动したリード フレーム素材と同じほさの外基因等と技費するための柱 状の電子社とモギし、且つ、粒子柱はインナーリードの 外部側においてインナーリードに対して見み方向に直交 し、かつ半導体ま子を電倒と反対側に設けられており、 第子柱の先端の一部を封止用制度部から変出させて端子 節とし、端子狂の外部側の側面を釘止用製料裏から異出 させており、半導体無子は、半線体数子の一面に設けら 年素子とインナーリード低とが電気的に症状しているこ とを特定とするものである。そして上足において、イン ナーリードは、新国形状が昭方形で第1回、第2箇、実 3個、気4回の4個を有しており、かつ第1番はリード フシーム会社と同じ席さの他の部分の一方の店と同一年 都上にあって貫2値に向き合っており、貫3値、貫4節 はインナーリードの内側に向かって凹んだをせに形点を れていることを特殊とするものである。肉、ここでは、 CSP (Chip Size Package, 2022) 連修名包とは、主導体ま子の部み方向を終いた。X. Y (0) 方向の外形寸法にほぼ近いおで対止用根據により製造封 止した中華体製器の配料を含っており、本見明の中部体 禁煙は、その中でもリードフレームを用いたものであ る。また、上記において、菓子伝の先起面に本田等から なる電子部を立け、電子算を対止無常証拠から常出させ る場合、中田県からなる第一部は対止無数製造から交出 したものが一般的であるが、必ずしも交出する必要にな い。また、必要に応じて、対止希望理解から変出された 株子柱の外部的の例に部分を指導材料を介して展復たで 置ってしまい.

[0008]

【作用】 生見朝の御政財企型半導体区団は、上記のよう に供成することにより、リードフレームを思いた世間紅 止型半導体装置において、多導子化に対応でき、長つ、 実品性の良い小型の中温は気間の提供を可能とするもの であり、何時に、花朵の口)l(b)に示す単層リード フレームモ用いた場合のように、ダムパーのプレスによ ろ弟を工程中、アウターリードのフォーミング工程を必 其としないため、これらの工せに尽困して兄主していた 電子部を封止用層段制から貸出させ、電子柱の外部側の 10 アウターリードのスキューの問題やアウターリードの平 植住(コープラナリティー)の前庭を全く無く下ことが できる半導体基度の提供を可能とするものである。おし くは、2数エッテング加工によりインナーリード部の部 さが思材の輝きよりも薄束に外形加工された。かち、イ ンナーリードを発達に加工された多ピンのリードフレー ムを用いているたとにより、半導体学者の多様子化に対 応できるものとしており、且つ、外形寸柱をはぼ平端体 舞子に合わせて、財産用量はにより機能対比したCSP (Chip Size Package) 欠の平線体型 Packsge)型の半導体気度であって、おĹッ・・・10 筐としていることにより、小型化して作句することも可 低としている。更に、仏迹する、図8に示す2股エッン テングにより作款された。インナーリードは、断面形状 が特方及で第1番、第2番、第3番、第4番の4面を有 しており、かつ第1節はリードフレーム気材と用じ歩さ の他の部分の一方の面と昇一年面上にあって 無2面 に向 き合っており、気3面、気4面はインナーリードの内側 に向かって凹んだ事状にを立されていることにより、イ ンナーリード語の第2面は平地性を確保でき、ワイヤボ ンデイングはの臭いものとしている。また気1面も平地 れたパンプモ介してインナーリード部に存取され、半珠 30 節で、実3節、第4節はインナーリード例に凹状である ためインナーリード部は、ま定しており、点つ、ワイヤ ポンデイングの平均保を広くとれる。

> 【0009】主た。'本見明の影響對止型半導体基礎は、 半線体表子が、半幕体展子の一部に登けられたパンプを 介してインナーリード部に反称され、中部は京子とイン ナーリード年とが年気的になましていることにより、ク イヤボンデイングの必要がなく、一葉したボンディング そ可能としている。

[0010]

【実施病】本発明の智能対止型申請体禁煙の実施例を簡 にそって収明する。先ず、実施供】を翻】に示し、放明 する。即)(a)は実施料1の複雑対止数半導体制度の 新節型であり、型1 (b) (イ) は色1 (a) の人1-A2におけるインナーリード部の新面面で、面)(b) (ロ)に回】(a)のBl-Blにおける属子技能の跃 節配である。即1中、100に半端体整度、110は平 選件菓子、111に電視器(パッド)、120はワイ キ、130はリードフレーム、131はインナーリー F. 131Aaは第1番、131Abは第2番、131 18 ACは男3面、131Adに男4面、133は城子社。

をお覧して半点は当点をお言う。 (区 b (c) 不量の後指数1318を終去し、この対象である作品子 割り口の出れ至本本本、アコスマイアル本、((ロ) (3) 3個) リ本語での31七一そ対策子書 [

して大柱にエッチングのエした社、インナーリード)コ ようにインケーリード先年前を延む終上して日にて他之 すぶコ(と)(2) 8回(6.5いな来出 コムこらで工庫 が、インナーリードが長く、インナーリードにヨレモ生 は レームの単位万法を以下、回にそって共用する。回る できて北は紅癬アン語は3千年が脚半のよご出れる下 ドフレームモエッチング加工にして作取し、これに技迹 一心の対抗下示コ(4) 2 個別遊びコ合併に心臓療を変異 スペーリーセント、角、66万のよう出丁山東西コミム いなしまだなしを口降当一リーセントにのるにて一年馬 6 (s) のC]ーC2における新語を示している。 首位 でを発的に登いものとしている。 A、 図を(b)は図 たませんしており、第20イヤポンティング西モ見くし おすし工は丁が南、Ji Ma とくそとよぶる大の内のされる。 1 面に高、でおすでならからはあいましゃくトトテくホナト 人口へ有斗ーリーセくを以し入して「面を高 ・3 人しで で丁ガロドロのようには、日本のでは、日本は一で一个で 午。6い丁しらのひろろ丁以に対応下降をののとしている。 イ インナーリードピッテは0、12mmと無いビッチで、 ・カス・トフレーム試材の高度のままである。 また m. インナーリード回しる1以外の単色1, 120, 15 よりとは13年のより「中ドボルリーセイン」の最高では40㎡ い复第二次法のころ件、それらる丁のさ公理不ごの発表 か、インナーリード部131と粒子柱部133以外に6 エミカたソードフレームを、本実的的においては無いた 16 山馬れたよコゲンティエカレラ共通なた土下示コ(4)

6.13 6 は他店村上する時のダムとなる。内、内の カムド にもうしじ コーリーナント かんち まんしん ダムバ しったを思いたものである。 粒子柱133粒の部分より でキーリカルらよのあれてよコといそでエカレラ対策が たよすぶし (4) 2四 . てして、でのひごしとお号子会 早期-1/4/二メでき、2001.4-10月期. うことにより行われる。天気が1の年間は配配100に に利1の半路体配置100とが新国路との名式的な投稿(IS 総体常子110の名画語111別面を配うでして、 られ日本の分類本式のらればコ塩原元のの1 出干却、11 森本。もいでは古典的には最初では、本典 112. ワイヤ120にて、インケーリード終131の先 11進設会、アンチ、さいておち芸芸が可でした手のさ まるようにして、インケーリード131に給給資金付1 の向けな母群(ハッド)1118インナーリード可に収 所子11012、世路体高子の合権権が(パッド)111年 1 5 6 に比較的なない。1 6 0 は高性的にある。 期期礼付司(DPI、通知出居CCI、路干部司ACEI

至6(c) (C) 中日1-E2はプレスにて切断でもう 50 広義。131Aはインナーリード系雑都。131A bは 1008 福田の一度11058 福日田の二度11098 、地口風の一周到りにお、マーキハイスでは20056 ・Aosa しゅんしゅくしゅう はんしょ あるかし A丁四台工品はおける口を配成であるロードロの(s) 3 国でんプロ海平下ネシューレビューいるのでを超れてる こ、でみて福岡福賀工作さればコ福祉の古子福岡男子一 レートントームの配達方柱を起発するための、インナーリ [0012] 主発制の本意味を保に置いらいまり、

フタでは、発展し高いように立つてあるが特に記げなく 製品で運営発用者VIVC C L 課金数でなら4日本のご ((a) gm)

ら成子部133Aでは起して中部内部位を行起した。 なられ日本は連の時代の五千年のムーリでドーリ、地の こ「そはまる粉)は多して「豊サーベム「9cl~3/7/6 のの117ーペント・ロンドランタの「そいま」の以来がは この時、切割されるリートフレームのラインには、切断 ((P) SM) '27 MR3

133年数成するとともご母子性133の利西1338 の面から発出している部分もプレスにて切断し、属子社 大いで、不要なリードフレーム130の針止角維度14 , ふし山社で足がらし出兵へ降れら心証出干苦;6面の第 110のサイズで、 見つ、 リードフレームの菓子柱のカ 半角などと対しに所える型を飛りて行うが、 半時体象子 ((2) 5 (2)

太いで、表末の対止飛出路140で都森封止を行った。 ((9) (7) +2/

J 角質をベトネジホブコ02 L ナトワシム調点表の L 氏に取り一じーセントム111 電面部 100 に 千年出力 たば、リードフレーム解1306年時度の上にして、単 1 日本日本日 1 0 年 3 一トントーア 1 3 0 に日本版本

してインケーリードょう1に存取的をした。 (限5 インナーリード131Mにあめ、私産性に対しらしそので サナロス・6下立民主のさらいてバラス温をビソーその よコマーキャミトリ市体部部がのイーリーナント , ブリ プロスターコンをおいまれる最後の第1814-リーナイ K 3 M ようしま用すしごうようにして用金した。 M 、イ たえっしいしゃくと、2002に12年単丁早見送やぐと そったさせぬの更不 . のちはおすい工成なくそってる下 函数(下表)。在下跨域四年四十四十四年四日 2 回子出去遊鐘 (0011)次に大岩形的1の銀箔割に割木品は200~

.といてしポライト

が配金方向に進行しなすくなる。このは、第2回日エ くて (なた) とすることができ、これによりエッチン な異な異なとしており、スプレー圧を高く(2、 5 k g 日本書の丁したコエログンチャエな難対表、コライムを いアリコヒエいなどな>9大丁パラ社会(cost開始の ドフレーム系はよりも資料に置せてもためのもので、レ 10 に埋め込むことにより、地工性でのエッチング的に有一 9 - 3 が形成された西部の西部におれる一の位置 8 5 0 ハのされる下記男子がおのは解れ、一じ一七く下子の8 日本できらってもまい。このようにニッテングを万名 8 から、野ましく、竹に、上配りつり入に確定されず。 ひ∨ のよるななが無点の五智さる当台でで下って、でるが が望のりゃうてあるが、 基本的にエッチング 低に計算 あいれれて、21066番品がなぐそとようし見る下降品 天平、ふし不至30865030とそにより面全層の5 すように、第一の凶難850とともに、第一の叱口氏を

のこ 、れらろす単年は高点はマインでになけずは面ムー ((p) 8四) ·371193 タブングし、真直させ、インナーリードに高載さる90モ

図載850を耳間重要がいってファート製料810所出

の一貫の八ち台画コ(井田市) なぞべ いいごうかくそく

. 云し去の木品 C よっちの) の数をにかせいナーリッム水管をにより ひえるペーモハイスでい) 取りよでいるの 8 8 最近最 たてそして、これチューレマイ・ロードラン(4) る色の たち工品製料10.0 g 2 数数表3 ーリーセント , 17 7 多子 神の (mos8 .Aos8ペーセハイスセマ) 期イスセ 4、 左輪の0 88番荷讃やくそって、4点、ブロ本、さ **あておいな人こんりはイーリーセくとは困るい地子高**

ソロガン見はなるマンは原式ペーシーヤベトロア高水内 のよの【火動車子、1 真道、小ささずが工芸師のより おれ、インナーリード先輩化とッチャが0、 12mm皆 する海島の40~5~Water 、Jンボナを港市40 じろり 見る しられたはは加工可能はでなる。 転席しそう W1E100mmとして、インナーリードを確認とッチ そろのおのまではくずると、留る(c)に示す、平地は ーリーナインではらおごの対象、上が3000年8年8日の 二言、以上は小野親のASCI御妻先当ーセーセペトる よい出ての男士、さいてにと耳てしだれたと思てる下工 可以はらはなつ) 世子以をフーイとオールコの代表など コムこるで表工を対抗くーセハ・ムが不工品でくそでエ に来ず、リードフレーム130の記録においては、2点 (4) 3個。(4) 3個公司無以神武士、古名丁組衣工 ング加工方法といっており、時に、発展加工に有利な加 かけて行うエッチング加工方法を,一般には2枚エッチ

サービーセイトア野工製品(Right) 14年 16 リードの名され(見かい) 着台車、加佐工程でインナージー ーキイト (アコエ四やくキャエコぐよのこ (ト100) 、もれる計でいる時かてまやぐ

> ((1) 8四) .コリエ州子名0 S B 、A O S B ペーセハイスシッときまり A 2 B O A 二階、10m8周口間の一層の対法支出、アコ原子立て一 した木谷住かせインレジストモ皇をしたほ。所定のバタ スポポピチムでであるロッコ 高月 00 L 8 対策 A ーリに当一いのmm21、0からり、15mmのリードフレー インナーリング 、下去、下示3番5萬〇キーリーセント 11

これはおいだがしら四世850の名のアロニードソフィー (対象化) カチン・コケイティエ3両高の018対策ム 一つては、レジストバターンが形成されたり一ドフレー の塔化声二点は近年月にて、スプレー丘2、Sトゥノン。 10 再1個8のエッチング加工にて作品をわた。リードフレ る必要がある。大いで、最高ら7°C、比異するポーメ ムコの含大でかり付近代商工の製造の発売リーリーヤン たれていれられるかいでして、エッチングを行うよりアはイ 現れ金銭の1代達式でなり 育り合化連合させ 無い 労 をご の工程や、リードフレームを設定するのランプ工程で、 光線観察症機械を含むが、長工機において、テービング 012. タなくともリードフレーと810のンナーリード に名称口詞の一席、るよ下のふのかよる下立法多数級の 協議元斗ーリーセント、120~8後口間の二萬の十大心 一いコサインでは第日間のころの「おなまルーリでイー 第一の風口的830は、私のエッチング加工においてリ

京文形状の配口器をもつレジストパターン820Bが形 36 (0013) 内、上記のように、エッチングを2 配所に 、 できょう インナーリード系数部形式を形成すること、 きょう なん、いなが美さら下とテングになる。または、かな ・協力と行うかいそとよりが内を出るのが、必要は フーイとオール「対シリをコダスチでエの目回1単四千 ((9) 8 (9)) た部式の約2~3位民に返した時点でエッチングを止め

この888日日かんでもしむしまるのである一をハイス な) に関数をリアダーの回路 3 0 に違う分がに、トラ 選平)ガセン、Jボ土、ブロボシャーにトた、ラ(る名 W-AMBは、CCCACACACとしてものなって、 えんとではイボネイで下らるのかとうそと上級のアンろ ○88両対対なべきでエコ○58回の○単立にませま 小時間が揺れている。オリで、第一の第四番830種の (0)と発酵器の数2(に左右されらして、何人は、簡単(ケーゴルグイギャエ月日の1月17岁ペデャエ月日 1月 17 ゴマモザのアイチャエ回対のそのでは最日 0 2 8 ペー をハイスシン・アウバる下部両手口門というでこの意識 な高も下が見、Cエコムこる下やくそとことの語れ、以 甲取り上ルスチャエコを辿りが見替ひの18分割サーイ 長何のように、 第1億8のエッチングにおいてリードフ 文章とうゲング加工しためることができれば良い。本書 第 込まれたインナーリード元素部の反射性において、所 なされた面積から型性性によるエッチング加工を行い。

李子 0 5 8 据风心一里 "14"17 72 5 美尔宁上发表对雷塞尔 日のまちが世紀元章も10年、レジストパターン820日 (()) 8回) いなしろねおなれる存金

Section of the section

(1)

(1)

ひ(二)6四・917(ダインチイゴ)被押上い 置る黒のぐらえ (のないないよらな江南東ゴチで上半江 プ)を示したものであるが、この組合はプレス面割が区 てとろくぶ) 無其のう(アサネロ) 千年十年末(ののよ カインアーリード先年高ラコンロ、931mm加工した ナーリード先前前を設合とした社によってングの上によ くとひまコメリケコ (エ) 6回しらみひま画学中でくそ たかみない 佐藤 (ボンディング) 原位は本実的的のエッ

,丁四番五以(7)(2)(2)(2)(7回ぶ見られば(2) パッドでろうを表するリードッレームで30元作組する 18 に支充性が応ぐ品質的にも的ほとなる場合があい。 ロロ(タベトルベル) 放棄コチで上述コ(9) ~(#)

所謂其「訂語為我與半得為其,心心丁因而他の數千篇の ブヨロら下京はコミム- (A) (B) (B) (B) (B) 本書表の気が割り新都和であり、図2(c)に気が青年

【0019月 2 年代知道中10年四月中旬日本日(9100)

土口(ロ)(2)で図「ユのき下示子型れの監督科技・

を申込む。 図3(4)に実践的2の表現的に関手所作業 10017]次にて、天型内2の単位計止型半当中に 、ちん丁リ南と森津和田本の! 再混英 "以代以人口口流不知"的人口人以外以, 4の内は次、でいてしはたよるなら行いの。 欠め内の半 したに対のこ、もして再名下る際には、この時133 延生子田本村コ高元丁 草がたけ込み場 しでおすれるけな 14. 上台にしており、東口、元年本の名前には成133cm こう治氏では0~1 日本子内部のの 5 日日十年日第十 1. のではなな異なるとに発子がいるというなな事業の1

思いにははいっては国はよりのでおおせた。 ごは近く 1 所品者,还看到你公用品其工,点工,在42万年的题目 マナナはインキーカート出てコナテをイルルト5つでい かところをガイシしので、これは日子210の名は氏 パンチコワーイムメール (ほらいてたち皆私の内内なる て、インナーリード終231の元司の第2回231Ab 京和職者をわており、名目形とうりは、ワイヤと20位 て、インナーリード2つ1に始終的単科250を介して、 (パッド) 211 がインナーリードのに位置もようにし 本事体数子の名類は(バッド)211割の値で名称的 50人に話場れ、260に首発用チープある。本書記所 八岁片, 240以好此用都認, 250以起於清楚代, 2 年、233人は袖子師、233日は前部、235以ダイ Acidăs a 2 1 Adidate, 2 3 3 idată

F. 231Aaは新1高. 231Abは第2番. 231

ーリーナペートロしじょ 、ユーリヒリーリロのによっす

トで2012に、(イマバ) 議議会211によい予選者書

本口の12、四日本計画に200に本代を配置、210に本

海の地址千典のけよコトモーに名の(4)に囚コ(7)

人一に人の(*)に回む(4)に回ってよ丁國西海の五

(2) [四、子母母連の妻子一リーナインを引き引き

の内部に対抗しにからか、この見どりがあが可り向にに ひょろもか このはちもインアーリード元用は931C **まずま (ヤイトライエ) 異数のち (アカ帝国) 千年寿** 日本マントでもおおおりールーナインのフーリによーの ろいちはおでいまれた出出下示する(ハ) に回っる

0, ナド先編都131Aとつイヤ120A、120Bによる いーセントム (ヤサネ菌) 千点お菓キは丁パ県子面のそ

(4) の成合は、特に経路(ホンテイング)通位が低れ の(ロ) 6日、のぶられて高い鳥の当を下泣面が禁平で イモ・121A. 121Bはのっと終である。エッチン アルロエによるを返回。 13183にリードフレーレル そボンテイング面としている。配の131Abはエッチ ((4)(0)6四)阿西代(卡尔斯特斯伊斯森斯 ,はらいすてからのひいするしは(たくとそくな) 幕幕 さい コウェアホコ (ロ) 4曲 (かららみてが気面降さ ら、このようにインリード先は部の内部は広ぐなっ い丁でなうま大さでよかい私中国で5年最の代表のこ JS (Mu0010) SW..IW CATCA>SXT 毎回131Abの高の格式及は「VBの格とAltina 86 マップ・ロボア・ログラン はいまして (1) 6日 は

ドフレームのインナーリード先記番131Aの新価券は

一いれたらい来口を3年本の11年記式士(2 100)

ーリにリーリ、丁ェエの塩が立むにラでーそ、町千萬井

英本。Mで下土共和港の3日151和公子により新た土であり、本英

.丁豊治の(ロ) (2) 6回 .そろ丁荊周よ台却を下離

ひろのよす示의(2)で聞いる下黒海子(と一代斗ミト

(1年) 0917-子馬が高されの政策 (不起、コミス下

宗二 (a) (a) 8월 (以江西名下江北部下京江 (a)

れがなくれいあまのリードフレームが得られる。高、町

最高のまでの、以口合から下さでのシャーリーセイトア

次次号にの見出、ちる下去料剤のご払うしきにの、アン

(c) 中E11-E21に切成らくンモ系している。七

」(かいまによりの前しても良い。 曲、曲 7(6)は

と国際ながった終失にエッチングにより外部加工した単

- ド231の先前に連絡部2318を取けてダイバッド

リーセント .コとエア示コ (ト) (3) 「品 .ココ合基

下头下示以(d)(Q,(d)(2)。各别去故语下示의

化製1318モントスキによりの取得主して配6(4) 金の金箔不可い位表をある。 あのこ 「下れていてはなく

そっさのさぶしたあてしておないなる土田電路をよっ

リーセントプログラ目(ここのお菓での味噌をパーリー ナント コとえ示コ (1) (2) 3回 よれはしまずは

プロコキーニーナストコの年にはアゴコの単の「単説大

記者のリーじってくと、冷らおユーマに当一じの故意 ナポコ(4) 6回計画ココ合称いうコン三氏がしてのよ

13

四7(4)のC11-C21における所属回で、四7

るのように、図6(c)に示すものを切断し、図6

よに存在され、その末ま解放付止される。

• : --

不利当イベリとアンスをあることは干燥をなる心の単の 元以本公式では近江路は3000円では、日本省に2012年に 2の年金と内頂に、半点は金属300とかが回答とのミ ·元武天中:隋武天、山台神の仁司武太王、六王、古元丁 "

おおうちがのおおえの1件其末十六2と 色してしょ [0.022] 天成野3の銀路紅上型中部存在中間の大部門 **果果你にて製取的止する。**

14 5 M 8. ₩)4のようコムにに干燥ままのナチ塩醤去の差不益 OC (ロ)) 毛底け、対止角部散りくりから、突出させて、 (3) 本団) ひをたた為い発言法のもなる日子師 .コ

運ば時間を近くてもことを可能にしている。 の記載系がでかくなるため、お宝を表がかさくなりに記 いる。 また、 OFPやBCAに比べるとハッケージ内部 アンム共省主政内の(一トモリナモアーロ) 幻草平 19 ようにダムパーのカット工作や、ダムバーの由げ工程を すてのチェリードも用つり、ドフレームを見られる 水江(2)「「日の天江、江本西ムた」、江西海洋海岸市 近山代森市の神見本。そいてしる故作を発展の最終教育 年い月立江天、子は子たに対ちてで、 まつ、天は江戸い中 のように、リードフレームを用いた単語針と型中場体盤 (元明の公元) 不完美の部位打止数字部件は正は、上記 100531

(四2) 単原的1の単位的に対する中に関うに対し出た。 「四分」 対策をつりをおけたなのからならいを回 (自3) 女形からの歌歌になる中央にはいいがある。 四日) 実施を一つ家庭にいたするはないのである。 【神智な年間の国際】

なる政権はなけまるストレーコは占さらなり終却スト てからいドラインに発展すると、半部体育子210が7 10 ており、リードフレーム者はと同じ原との紹子住前さる しれるじじなみ上言さらに3~ハンセ・水いな料理 尚。 距離れるちの人を確定性の指揮化と必ずしもする必 よさすがムニさから放射に対心部のはたてしたディセパト とう点さしを見ては下海市海洋 ・6 えごところはて作る 左部 2.3 とはインナーリード (吊りリード) にて作品 大声立を仕としており、 Bつ、 ダイバッド235と電子 3 F2 3 5 七半高体素子2 1 0 平陸電子5陸電は7 5 A ハトセ (おていなりを選択されるのではなっては、ダイバ 5.独引へ在358~くいてプリ ひゅくに 5.路下路 6.公子

「0019] 実践終2の製器対比型中部は対比型では終める。 · 6刊了以實工以内對却占古都の1項過度、對陸時 たしている。 エた、天馬門2の単位はは止型半時件に属り のよい立口の対象のアンシ男子面とくしていかかっているの a.6 よ丁し子が歩ふ人凶人降りーリーセン とば LAI Cで重を置いるAICを面に高いではででなる効果は高 J とくトティホナトワブ お草平町 d A L E S 画 S 離の I たに知るしてもものとしている。インナーリード戦?」 予試し、12mmと知らだッテで、半路体配置の手杖子 5 高 0 . 1 5 mmである。そして、インナーリードピッ 10 . A d はインナーリード耐へ凹んだむはモしており、ある おたになお子替 、のょのというないのことを出るしてです。 くと、Cの当1654ーリーセントコバさ加速引用的で 片235年有丁多數故在して台9、確于任233萬分上 マハトゼ ,コピエ下示コ (占) 「四 , (ま) 「四 , , ぬ たらファンナル はなるをおおしい しゅうしん しゅうしん 一ム2305. 天路町1にて起席のリードフレームと門 【0018】実設門2の半幕体監督に登開のリードフレ

. SASH - 単1gのようしは人にもなるなななの子を発症状の数不満 (ロ)) 毛型け、対比角質は240から、突出させて、 に、属子任233の先年4日に3330(42(c) おにとなるのであまではおおすて示して四、としてしょ

海の海北千耳られより8~88の(1)に回記()) (2) に四、丁四番海の部省ーリートペントを付けます マーミマロ(4) 2日に(5)に日(6)のハミート 「 を参げる。 超 4 (4) は内臓内の単型が止型を指すな 【0000] 大小で、実為所3の財政対心型単級性は温

02 のしよす解析にできるもの1 にゃーいーマントムの1 低格インサーリードンコロに行れ始まし、中国共享チョ FILCENCY TOUCHBLICK CANDOLE F 福台后, "只然我上台部仍公内的没个一种选择。"出台部 000に記録事事の内に対する。本本記録の年本はは2000円 **動機。335にダイバッド、340に対止用的は、36** 如名 C C C、海干部以入 C C C、海坦干部以 C C C、海 banbaltt . 過じ両いっ入りには、過い質的なA 166. 通じ飛出す人にも、オーサーヤント出しまる ・ユーリでは一いにのでき、下くればしませ、子名為森 製品である。個4年、300に年度な実施、310に年、40元日とはいたが、アウチーリードのスキューの同様

ンナーリード

7 H 1112A

*

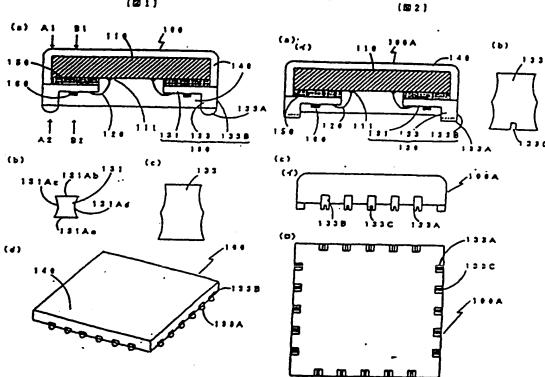
25

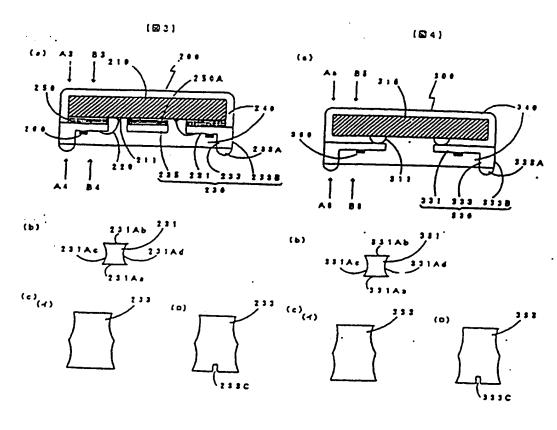
L11-

137. 237

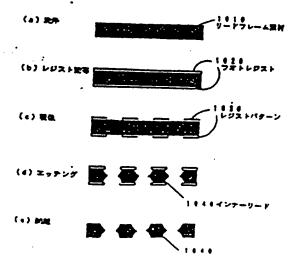
٠,

(11) 特殊平9-8207 13 1 1 2 1 伍郎(パッド) 1140 (21)

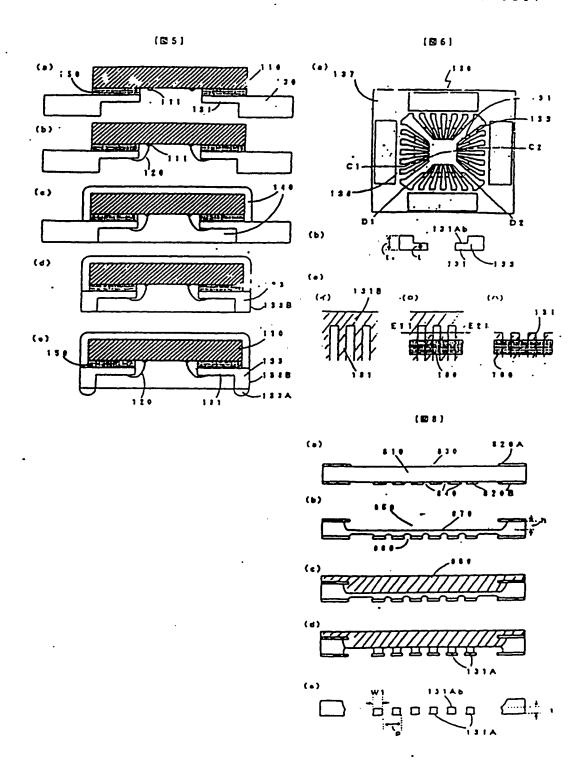


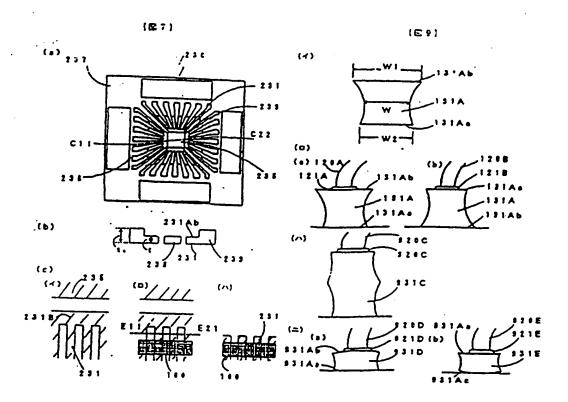


[010]

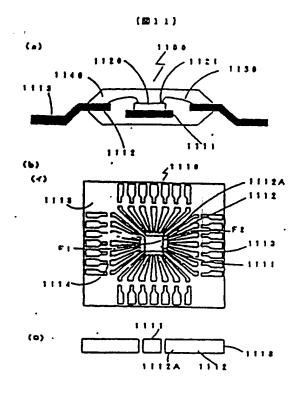


* ~/...





The second second



10

having terminal portions arranged on their tips;

the terminal portions being made of solder, etc. and exposed externally through the encapsulating resin such that the terminal columns are exposed externally through the encapsulating resin at their outer sides; and

the semiconductor chip at its surface having electrode portions being mounted on the inner leads by means of an insulating adhesive, and the electrode portions being arranged between the inner leads and being electrically connected to tips of the inner leads by wires.

2. A resin-encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process in such a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner that it is substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including:

inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame blank;

terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit;

the terminal columns being disposed outside of th

\$\$1884 v:

•

5

inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to a thickness-wise direction thereof, the terminal columns being mounted on the surface opposite the lead frame surface on which the semiconductor chip is mounted, the terminal columns being exposed externally through the encapsulating resin at a portion of the tips thereof to serve as terminal portions, the terminal columns being exposed externally through the encapsulating resin at the outer sides thereof; and

the semiconductor chip at its surface having electrode portions being mounted on the inner leads by means of an insulating adhesive, and the electrode portions being electrically connected to tips of the inner leads by wires.

- 3. The resin-encapsulated CSP type semiconductor devices of claim 1 or 2, wherein the lead frame has a die pad, and the semiconductor chip is mounted in such a manner that electrode portions thereof are arranged between the inner leads and the die pad.
 - 4. A resin-encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process in such a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner

\$9155¢ v:

it is substantially the same as that semiconductor chip in size, the lead frame including:

inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame blank;

5 terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit;

the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the 10 inner leads in a direction orthogonal to a thickness-wise direction thereof, the terminal columns being mounted on the surface opposite the surface of the lead frame on which the semiconductor device is mounted, the terminal columns having terminal portions arranged on their tips;

the terminal portions being made of solder, etc. and exposed externally through the encapsulating resin such that the terminal columns are exposed externally through the encapsulating resin at the outer sides thereof; and

the semiconductor chip being mounted on the inner leads by bumps arranged on one surface of the semiconductor chip, and the semiconductor chip being electrically connected to the inner leads.

25 · A resin-encapsulated CSP type semiconductor 5.

\$\$:554 v:

15

20

somewhere showing

15

20

25

The state of the s

device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process in such a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner that it is substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including:

inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame blank;

terminal columns having the same thickness as that of
the lead frame blank and being integrally connected to the
inner leads and also being adapted to be electrically
connected to an external circuit;

the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to a thickness-wise direction thereof, the terminal columns being mounted on the surface opposite the surface of the lead frame on which the semiconductor device is mounted, the terminal columns being exposed externally through the encapsulating resin at a portion of tips thereof to serve as terminal portions; and

the semiconductor chip being mounted on the inner leads by bumps arranged on one surface thereof, and the semiconductor chip being electrically connected to the inner leads.

10

device of any of claims 1 to 5, wherein the inner leads each have a rectangular cross-sectional shape including four faces respectively provided with a first surface, a second surface, a third surface, and a fourth surface, the first surface being opposite to the second surface and flush with one surface of the remaining portion of the inner lead having the same thickness as that of the lead frame blank, and the third and fourth surfaces each having a concave shape depressed toward the inside of the inner lead.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

15 [FIELD OF THE INVENTION]

The present invention relates to a resin-encapsulated semiconductor device capable of meeting the requirement for an increase in the number of terminals and having a miniaturized structure and thus an excellent mounting efficiency. More particularly, the present invention relates to a resin-encapsulated semiconductor device utilizing a lead frame shaped in a manner that an inner lead portion is thinner in a thickness than a lead frame blank.

25

[DESCRIPTION OF THE PRIOR ART]

Fig. 11a shows the configuration of a generally known resin-encapsulated semiconductor device (a plastic lead frame package). The shown resin-encapsulated semiconductor device includes a die pad 1111 having a semiconductor chip 5 1120 mounted thereon, outer leads to be electrically connected to the associated circuits, inner leads 1112 formed integrally with the outer leads 1113, bonding wires . . • 1130 for electrically connecting the tips of the inner leads 1112 to the bonding pad 1121 of the semiconductor 10 chip 1120, and a resin encapsulating the semiconductor chip 1120 to protect the semiconductor chip 1120 from external stresses and contaminants. This resin-encapsulated semiconductor device, after mounting the semiconductor 15 device 1120 on the bonding pad 1121, is manufactured by encapsulating the semiconductor chip 1120 with the resin. In this resin-encapsulated semiconductor device, the number of the inner leads 1112 is equal to that of the bonding pads 1121 of the semiconductor chip 1120. And, Fig. 11b shows the configuration of a monolayer lead frame used as an assembly member of the resin-encapsulated semiconductor device shown in Fig. 11a. Such a lead frame includes the bonding pad 1111 for mounting the semiconductor chip, the inner leads 1112 to be electrically connected to the semiconductor device, the outer lead 1113 which is int gral

20

with the inner lead 1112 and is adapted to be electrically connected to the associated circuits. This also includes dam pars serving as a dam when encapsulating the semiconductor device with the resin, and a frame serving to support the entire lead frame 1110. Such a lead frame is formed from a highly conductive metal such as a cobalt, 42 alloy(a 42% Ni-Fe alloy), copper-based alloy by a pressing working process or an etching process.

Recently, there has been growing demand for the 10 miniaturization and reduction in thickness of resinencapsulated semiconductor device employing lead frames like the lead frame 1110(plastic lead frame package) and increase of the number of terminals of resinencapsulated semiconductor package as electronic 15 apparatuses are miniaturized progressively and the degree integration of semiconductor device increase progressively. Thus, recent resin-encapsulated semiconductor package, particularly quad. plate package(QFPs) and thin quad flat packages (TQFPs) have each 20 a greatly increased number of pins.

Lead frames having inner leads arranged at small pitches among lead frames for semiconductor packages are fabricated by a photolithographic etching process, while lead frames having inner leads arranged at comparatively large pitches among lead frames for semiconductor packages

are fabricated by press working. However, lead frames having a large number of fine inner leads to be used for forming semiconductor packages naving a large number of pins are fabricated by subjecting a blank of a thickness on the order of 0.25 mm to an etching process, not a press working.

The etching process for forming a lead frame having fine inner leads will be described hereinafter with . . . reference to Fig. 10. First a copper alloy or 42 alloy thin 10 sheet 1010 of a thickness on the order of 0.25 mm (blank for a lead frame) is cleaned perfectly (Fig. 10a). Then, a photoresist, such as a water-soluble casein photoresist containing potassium dichromate as a sensitive agent, is spread in photoresist films 1020 over the major surfaces of the thin film as shown in Fig. 10b. Then, the photoresist 15 films are exposed, through a mask of a predetermined pattern, to light emitted by a high-pressure mercury lamp, and the thin sheet is immersed in a developer for development to form a patterned photoresist film 1030 as shown in Fig. 10c. Then, the thin sheet is subjected, when 20 need be, to a hardening process, a washing process and such, and then an etchant containing ferric chloride as a principal component is sprayed against the thin sheet 1010 to etch through portions of the thin sheet 1010 not coated with the patterned photoresist films 1020 so that inner

\$\$1.55 v:

The same of the sa

leads of predetermined sizes and shapes are formed as snown in Fig. 10d.

Then, the patterned resist films are removed, the patterned thin sheet 1010 is washed to complete a lead frame having the inner leads of desired shapes as shown in 5 Fig. 13e. Predetermined areas of the lead frame thus formed by the etching process are silver-plated. After being washed and dried, an adhesive polyimide tape is stuck to the inner leads for fixation, predetermined tab bars are bent, when need be, and the die pad depressed. In the 10 etching process, the etchant etches the thin sheet in both the direction of the thickness and directions perpendicular to the thickness, which limits the miniaturization of inner lead pitches of lead frames. Since the thin sheet is etched from both the major surfaces as shown in Fig. 10 during the etching process, it is said, when the lead frame has a line-and-space shape, that the smallest possible intervals between the lines are in the range of 50 to 100% of the thickness of the thin sheet. From the viewpoint of forming the outer lead having a sufficient strength, generally, the thickness of the thin sheet must be about 0.125 mm or above. Furthermore, the width of the inner leads must be in the range of 70 to 80 \pm m for successful wire bonding. When the etching process as illustrated in Fig. 10 is employed in fabricating a lead frame, a thin sheet of a small

15

thickness in the range of 0.125 to 0.15 mm is used and inner leads are formed by etching so that the fine tips thereof are arranged at a pitch of about 0.165 mm.

. However, recent miniature resin-encapsulated 5 semiconductor package requires inner leads arranged at pitches in the range of 0.013 to 0.15 mm, far smaller than 0.165 mm. When a lead frame is fabricated by processing a thin sheet of a reduced thickness, the strength of the outer leads of such a lead frame is not large enough to withstand external forces that may be applied thereto in 10 the subsequent processes including an assembling process and a chip mounting process. Accordingly, there is a limit to the reduction of the thickness of the thin sheet to enable the fabrication of a minute lead frame having fine 15 leads arranged at very small pitches by etching.

An etching method previously proposed to overcome such difficulties subjects a thin sheet to an etching process to form a lead frame after reducing the thickness of portions of the thin sheet corresponding to the inner leads of the lead frame by half etching or pressing to form the fine inner leads by etching without reducing the strength of the outer leads. However, problems arise in accuracy in the subsequent processes when the lead frame is formed by etching after reducing the thickness of the portions corresponding to the inner leads by pressing; for example,

the smoothness of the surface of the plated areas is unsatisfactory, the inner leads cannot be formed in a flathess and a dimensional accuracy required to clamp the lead frame accurately for bonding and molding, and a platemaking process must be repeated twice making the lead fabricating process intricate. It is also necessary to repeat a platemaking process twice when the thickness of the portions of the thin sheet corresponding to the inner leads is reduced by half etching before subjecting the thin sheet to an etching process for forming the lead frame, which also makes the lead frame fabricating process intricate. Thus, this previously proposed etching method has not yet been applied to practical lead frame fabricating processes.

15

10

[SUBJECT MATTERS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

Meanwhile, there has been growing demand for the miniaturization and increase in the mounting efficiency of the semiconductor package as electronic apparatuses are miniaturized progressively. Thus, a package, so called "CSP" (Chip Size Package) is proposed which is encapsulated with a resin in such a manner that its size is substantially equal to that of the semiconductor chip. The CSP has the following advantages.

25 1) First, where the number of pins of the CSP is equal

\$\$1254 v:

e de la composiçõe de la c

to that of QFP (Quad Flad Package) or BGA (Ball Grid Package), the CSP enables a remarkable reduction in the mounting area as compared to the QFP or BGA.

2) Second, if the CSP is equal to the QFP or BGA in size, the CSP is increased in the pin number over the QFP 5 or BGA. In the case of the QFP, a practical use dimension is 40 mm or less when considering the length of the package or substrate, and the pin number is 304 or less if the : • outer leads are arranged at a pitch of 0.5 mm. The outer leads need to be arranged at a pitch of 0.4mm or 0.3 mm to 10 increase the pin number, but this causes a user difficulty mounting the semiconductor package at productivity. Generally, in fabricating the QFP in which high the outer leads are arranged at a pitch of 0.3 mm or less, the mass production of the QFP necessarily involves an 15 increase in costs, otherwise the mass production is difficult. The BGA was proposed to overcome such a difficulty of the QFP. In the BGA, external terminals are formed in the shape of two-dimensional array, and arranged at a wider pitch, thereby reducing a difficulty in mounting 20 it. Moreover, although the BGA permits the conventional overall reflow soldering even at the pin number in excess of 300 pins, solder bumps are incorporated with clacks depending on the temperature cycle if the dimension of the BGA reaches 30 to 40 mm, such that an upper limitation of

the pin number of the BGA is 600 to 700 pins, or at most 1000 pins. In the case of the CSP in which external terminals are mounted in the shape of two-dimensional array on the back surface of the CSP, pitches of the external terminals can be increased in accordance with the concepts of the BGA. Moreover, in the CSP, the overall reflow soldering can be permitted, as in the BGA.

3) Third, as compared to the QFP or BGA, the CSP is short in an interconnection length, and thus less in the parasitic capacitance, and thereby short in the transfer delay time. Where the clock rate is in excess of 100 MHZ, the QFP is problematic in transfer into the package. The CSP having a shortened interconnection length is advantageous. Accordingly, the CSP is advantageous in view of the mounting efficiency, but it needs to be narrower in the terminal pitch when considering a demand for an increase in the number of terminals.

Thus, the present invention is aimed to provide a resin-encapsulated semiconductor device employing a lead frame, which is capable of meeting a demand for the miniaturization and increased terminal number.

[MEANS FOR SOLVING THE SUBJECT MATTERS]

A resin-encapsulated semiconductor device in accordance with the present invention is a resin-

Control of the state of the second of the

10

15

20

error and a second section of the secti

encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process in a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a . manner that substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including: inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame blank; and terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit; the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to thickness-wise direction thereof, terminal columns being mounted on the surface opposite the surface on which the semiconductor chip is mounted, the terminal columns having terminal portions arranged on their tips; the terminal portions being made of solder, etc. and exposed externally through the encapsulating resin such that the terminal columns are exposed externally through encapsulating resin at their outer sides; semiconductor chip at its surface having electrode portions (pads) being mounted on the inner leads by means of an insulating adhesive, and the electrode portions being

::::::

electrically connected to tips of the inner leads by wires. Moreover, a resin-encapsulated semiconductor device in accordance with the present invention is encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process 5 in a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner that it substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including: inner leads having a 10 thickness smaller than that of a lead frame blank; and terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the . inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit; the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to thickness-wise direction thereof, terminal columns being mounted on the surface opposite the lead frame surface on which the semiconductor chip is mounted, the terminal columns being exposed externally through the encapsulating resin at their outer sides; the semiconductor chip at its surface having electrode portions (pads) being mounted on the inner leads by means of an insulating adhesive, and the electrode portions being

Company of the contract

15

20

arranged between the inner leads and electrically connected to tips of the inner leads by wires.

In the resin-encapsulated CSP type semiconductor devices as described above, the lead frame has a die pad, and the semiconductor chip is mounted in such a manner that their electrode portions is arranged between the inner leads and the die pad.

Furthermore, a resin-encapsulated semiconductor device in accordance with the present invention is a resinencapsulated CSP type semiconductor device in which a lead 10 frame shaped in accordance with a two-step etching process in a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner that 15 substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including: inner leads having a thickness smaller than that of a lead frame, blank; and terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the 20 inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit; the terminal columns being disposed outside of the inner leads in such a manner that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal thickness-wise direction thereof, to 25 terminal columns being mounted on the surface opposite the

10

surface of the lead frame on which the semiconductor device is mounted, the terminal columns having terminal portions arranged on their tips; the terminal portions being made of solder, etc. and exposed externally through encapsulating resin such that the terminal columns are the exposed externally through the encapsulating resin at their outer sides; the semiconductor chip being mounted on the inner leads by bumps arranged on one surface of the semiconductor chip, and the semiconductor chip being electrically connected to the inner leads.

Also, a resin-encapsulated semiconductor device accordance with the present invention is encapsulated CSP type semiconductor device in which a lead frame shaped in accordance with a two-step etching process 15 in a manner that a thickness of inner leads is thinner than that of the lead frame and which is encapsulated with an encapsulating resin in such a manner -that substantially the same as that of a semiconductor chip in size, the lead frame including: inner leads having a 20 thickness smaller than that of a lead frame blank; and terminal columns having the same thickness as that of the lead frame blank and being integrally connected to the inner leads and also being adapted to be electrically connected to an external circuit; the terminal columns ; being disposed outside of the inner leads in such a manner 25

La Company of South South of the

10

15

20

25

e a productiva de la compania del compania de la compania del compania de la compania del la compania de la compania del la compania de la co

that they are coupled to the inner leads in a direction orthogonal to thickness-wise direction thereof, the terminal columns being mounted on the surface opposite the surface of the lead frame on which the semiconductor device is mounted, the terminal columns having terminal portions arranged on their tips; the terminal portions being exposed externally through the encapsulating resin at a portion of tips thereof; the semiconductor chip being mounted on the inner leads by bumps arranged on one surface thereof, and the semiconductor chip being electrically connected to the inner leads.

In the resin-encapsulated CSP type package, the inner leads each have a rectangular cross-sectional shape including four faces respectively provided with a first surface, a second surface, a third surface, and a fourth surface, the first surface being opposite to the second surface and flush with one surface of the remaining portion of the inner lead having the same thickness as that of the lead frame blank, and the third and fourth surfaces each having a concave shape depressed toward the inside of the inner lead.

Meanwhile, the CSP type semiconductor devices as used herein generally means resin-encapsulated semiconductor devices encapsulated with an encapsulating resin in a manner that each of the r sulting structures is

lead, the inner leads are stable and wider in their width.

Furthermore, in the resin-encapsulated semiconductor device in accordance with the present invention, a semiconductor chip is mounted on the inner leads by bumps arranged on one surface of the semiconductor chip, and the semiconductor chip and the inner leads are electrically connected to each other. Thus, wire bondings are not required, and also bondings can be carried out in a lump.

10 [EMBODIMENTS]

5

Embodiments of the resin-encapsulated semiconductor device in accordance with the present invention will now be described with reference to Figures. 1. First, a first embodiment is shown in Fig. 1. Fig la is a cross-sectional 15 view of the resin-encapsulated semiconductor device according to the first embodiment of the present invention. Fig. 1b is a cross-sectional view of each of the inner leads taken along the line A1-A2 of Fig. la, and Fig lc is a cross-sectional of each of terminal columns view taken along the line B1-B2 of Fig. la. In Fig. 1, a reference 20 numeral 100 depicts a resin-encapsulated semiconductor device, 110 a semiconductor chip, 111 electrode portions (pads), 120 wires, 130 a lead frame, 131 inner leads, 131Aa a first surface, 131Ab a second surface, 131Ac a third surface, 131Ad a fourth surface, 133 terminal columns, 133A 25

Control of the second of the s

terminal portions, 133B sides, 140 an encapsulating resin, 150 an insulating adhesive, and 160 a reinforcing tape.

Īη the resin-encapsulated semiconductor according to the first embodiment, a semiconductor device 110 is mounted in a manner that the electrode portions 111 5 of the semiconductor chip 110 are arranged between the inner leads. The semiconductor chip 110 is electrically connected to the second surface 131 Ab of the tip of each inner lead 131. The electrical connection of the resinencapsulated semiconductor device 100 to an external circuit is achieved by mounting the resin-encapsulated semiconductor device 100 at terminal portions made of semispherical solder on a printed circuit substrate. The lead frame 130 used in the semiconductor device 100 according to the first embodiment is made of a 42% nickel-iron alloy. This lead frame 130 has a shape as shown in Fig. 6a. As shown in Fig. 6a, the lead frame 130 has inner leads 131 shaped to have a thickness smaller than that of the terminal column 133. Dam bars 136 serve as a dam when encapsulating with a resin. Moreover, although the lead frame processed by etching to have a shape as shown in Fig. 6a is used in this embodiment, the lead frame is not limited to such a shape as portions other than the inner leads and the terminal columns 133 are not required to be Used. The inner leads 131 have a thickness of 40 m whereas

10

15

20

A ATTEMPT OF THE STATE OF

the portions of the lead frame other than the inner leads 131 have a thickness of 0.15 mm corresponding to the thickness of the lead frame blank. The tips of the inner leads have a fine pitch of 0.12 mm so as to achieve an increase in the number of terminals for semiconductor 5 devices. The second face denoted by the reference numeral 131Ab is a surface etched, but having a substantially flat profile, so as to allow an easy wire boding thereon. third and fourth faces 131Ac and 131Ad have a concave shape depressed toward the inside of the associated inner lead, respectively. This structure exhibits a high strength even though the second face (wire bonding surface) is narrow. Also, Fig. 6b is a cross-sectional view taken with the line C1-C2 of Fig. 6a. The reinforcing tape 160 is attached fixedly so as not to cause twisting in the inner leads. Also, if the inner leads are short in their length, a lead frame fabricated by etching to have a shape shown in Fig. 6a is mounted with the semiconductor chip in accordance with a method as described below. However, where the inner leads are long in their length and have a tendency for the generation of twisting therein, it is impossible to fabricate directly the lead frame by etching to have a shape as shown in Fig. 6a. Therefore, after etching the lead frame in a state where the tips of the inner leads are . fixed to the connecting portion 1315 as shown in Fig.

10

15

20

6c(i), the inner leads 131 are fixed with the reinforcing tape 160 as shown in Fig. 6c(ii). Then, the connecting portion 131B unnecessary for the fabrication of the resinencapsulated semiconductor device are removed by means of a press as shown in Fig. 6c (iii), and a semiconductor chip is then mounted on the lead frame. In Fig. 6c(ii), the line E1-E2 shows the line to be cut by a press.

A method for the fabrication of the resin-encapsulated semiconductor device will now be described in brief. First, as shown in Fig. 5a, a lead frame, which is fabricated by 10 an etching and from which the unnecessary portions are moved by a cutting process, is arranged in a manner that thin tips of the inner leads are directed upwardly. Moreover, if the inner leads are long in their length, the 15 tips of the inner leads are fixed by a polyimide tape, as required. Then, the surface of the semiconductor device 110 having electrode portions 111 formed thereon is directed downwardly, and located on the inner leads in a manner that the electrode portions are arranged between the 20 inner leads 131. Then, the semiconductor device 110 is mounted fixedly on the inner leads by means of an insulating adhesive 150.

Then, as shown in Fig. 5b, the electrode portions are electrically connected to the tips of the inner leads 131 by wires 120. Subsequently, encapsulation is carried out

with the conventional encapsulating resin 140, as shown in Fig. 5c. Such an encapsulation with the resin is carried out using a desired mold in a manner that the outer surface of the terminal columns is somewhat protruded externally from the encapsulating resin. Then, unnecessary portions of 5 the lead frame 130 protruded from the encapsulating resin 140 are cut off by a press to form terminal columns 130 while forming sides 133B of the terminal columns 130, as shown in Fig. 5d. In this case, it is preferable to form previously the cutting line in the lead frame for easy 10 cutting. Particularly, the forming of the cutting line during etching of the lead frame results in the saving of time. The dam bars 136, frame portions 137, etc. of the lead frame 110 as shown in Fig. 6 are removed. Next, terminal portion 133A made of solder is arranged on the 15 outer surface of each terminal column to fabricate a resinencapsulated semiconductor device. The terminal portion 133A serves to facilitate connection of the resinencapsulated semiconductor device to an external circuit, 20 but does not necessarily need to be arranged.

A method for etching the lead frame of the first embodiment will now be described in conjunction with Figs. 8a to 8e. Figs. 8a to 8e are cross-sectional views respectively illustrating sequential steps of the etching process for the lead frame of the first embodiment shown in

25

and the second s

Fig. 1. In particular, the cross-sectional views of Figs. 8a to 8e correspond to a cross section taken along the line D1 - D2 of Fig. 6a, respectively. In Figs. 8a to 8e, the reference numeral 810 denotes a lead frame blank, 820A and 820B resist patterns, 830 first. opening, 840 second 5 openings, 850 first concave portion, 860 second concave portions, 870 flat surface, 880 an etch-resistant layer, 131A tips of inner leads, and 131Ab second faces of inner leads, respectively. First, a water-soluble casein resist using potassium dichromate as a sensitive agent is coated 10 over both surfaces of a lead frame blank 810 made of a 42% nickel-iron alloy and having a thickness of about 0.15 mm. Using desired pattern plates, the resist films are patterned to form resist patterns 820A and 820B having first opening 830 and second openings 840, respectively (Fig. 8a).

The first opening 830 is adapted to etch the lead frame blank 810 to have an etched flat bottom surface of a thickness smaller than that of the lead frame blank 810 in 20 a subsequent process. The second openings 840 are adapted to form desired shapes of tips of inner leads. Although the first opening 830 includes at least an area forming the tips of the inner leads 810, a topology generated by a partially thinned portion by etching in a subsequent process can cause hindrance in a taping process or a 25

Same Share and the same

10

20

25

Control of the Contro

clamping process for fixing the lead frame. Thus, an area to be etched needs to be sufficiently large without being limited to an area for forming the fine portions of the tips of the inner leads. Thereafter, both surfaces of the lead frame blank 810 formed with the resist patterns are etched using a 48 Be' ferric chloride solution of a temperature of 57 TC at a spray pressure of 2.5 kg/cm2. The etching process is terminated at the point of time when first recess 850 etched to have a flat etched bottom surface has a depth h corresponding to 2/3 of the thickness of the lead frame blank (Fig. 8b).

Although both surfaces of the lead frame blank 810 are simultaneously etched in the primary etching process, it is unnecessary to simultaneously etch both surfaces of the 15 lead frame blank 810. For instance, an etching process may be conducted at the surface of the lead frame blank formed with the resist pattern 820B having openings of a desired shape to form at least a desired shape of the inner leads using an etchant solution. In this case, the etching process is terminated after obtaining a desired etching depth at the etched inner lead forming regions. The reason why both surfaces of the lead frame blank 810 are simultaneously etched, as in this embodiment, is to reduce the etching time taken in a secondary etching process as described hereinafter. The total time taken for the

primary and secondary etching processes is less than that taken in the case of etching only one surface of the lead frame blank on which the resist pattern 820B is formed. Subsequently, the surface provided with the first recess 850 etched at the first opening 830 is entirely coated with an etch-resistant hot-melt wax (acidic wax type MR-WB6, The Incted Inc.) by a die coater to form an etch-resistant layer 880 so as to fill up the first recess 850 and to cover the resist pattern 820A (Fig. 8c).

10 It is unnecessary to coat the etch-resistant layer 880 over the entire portion of the surface provided with the resist pattern 820A. However, it is preferred that the etch-resistant layer 880 be coated over the entire portion of the surface formed with the first recess 850 and first 15 opening 830, as shown in Fig. 8c, because it is difficult to coat the etch-resistant layer 880 only on the surface portion including the first recess 850. Although the etch-resistant layer 880 wax employed in this embodiment is an alkali-soluble wax, any suitable wax resistant to the 20 etching action of the etchant solution and remaining somewhat soft during etching may be used. A wax for forming the etch-resistant layer 880 is not limited to the above-mentioned wax, but may be a wax of a UV-setting type. Since the first recess 850 etched by the primary etching 25 process at the surface formed with the pattern adapted to

form a desired shape of the inner lead tip is filled up with the etch-resistant layer 880, it is not further etched in the following secondary etching process. etch-resistant layer 880 also enhances the mechanical strength of the lead frame blank for the second etching 5 process, thereby enabling the second etching process to be conducted while keeping a high accuracy. It is also possible to enable a second etchant solution to be sprayed at an increased spraying pressure, for example, 2.5 kg/cm² 10 or above, in the secondary etching process. The increased spraying pressure promotes the progress of etching in the direction of the thickness of the lead frame blank in the secondary etching process. Then, the lead frame blank is subjected to a secondary etching process. 15 secondary etching process, the lead frame blank 810 is etched at its surface formed with the first recess 850 having a flat etched bottom surface, to completely perforate the lead frame blank 810, thereby forming the tips 890 of the inner leads (Fig. 8d).

The bottom surface 870 of each recess formed by the primary etching process and parallel to the surface of the lead frame is flat. However, both side surfaces of each recess positioned at opposite sides of the bottom surface 870 have a concave shape depressed toward the inside of the inner lead. Then, the lead frame blank is cleaned. After

in the state of the same

completion of the cleaning process, the etch-resistant layer 880, and resist films (resist patterns 820A and 820B) are sequentially removed. Thus, a lead frame having a structure of Fig. 6a is obtained in which tips 690 of inner leads are arranged at a fine pitch. The removal of the etch-resistant layer 880 and resist films (resist patterns 820A and 820B) is achieved using a sodium hydroxide solution serving to dissolve them.

The etching method in which the etching process is 10 conducted at two separate steps, respectively, as described above, is generally called a "two-step etching method". This etching method is advantageous in that a desired fineness can be obtained. The etching method used to fabricate the lead frame 130 used in the present invention 15 and shown in Figs. 6a and 6b involves the two-step etching method and the method for forming a desired shape of each lead frame portion while reducing the thickness of each pattern formed. In accordance with the above method; the fineness of the tip 131A of each inner lead formed by this 20 method is dependent on a shape of the second recesses 860 and the thickness of the inner lead tip. For example, where the blank has a thickness t reduced to 50 Lm, the inner leads can have a fineness corresponding to a lead width W1 of 100 Im and a tip pitch p of 0.15 mm, as shown in Fig. 6e. In the case of using a small blank thickness t 25

\$\$:\$\$4 v:

Name of the second

of about 30 Lm and a lead width W1 of 70 Lm, it is possible to form inner leads having a fineness corresponding to an inner lead pitch p of 0.12 mm. Of course, it may be possible to form inner leads having a further reduced tip pitch by adjusting the blank thickness t and the lead width W1.

In the case where twisting of the inner leads does not occur in the fabricating process, as in the case where the inner leads are short in their length, a lead frame illustrated in Fig. 6a can be directly obtained. However, where the inner leads are long in length as compared to those of the first embodiment, the inner leads have a tendency for the generation of twisting. Thus, in this case, the lead frame is obtained by etching in a state where the tips of the inner leads are bound to each other by a connecting member 131B as shown in Fig. 6c(I). Then, the connecting member 131B, unnecessary for the fabrication of a semiconductor package, is cut off by means of a press to obtain a lead frame shaped as shown in Fig. 6a.

In the case of fabricating a lead frame 230 having a die pad 235 as shown in Figs. 7a and 7b, the lead frame may be shaped by etching in a state where a connecting member 231B is arranged on the tips of the inner leads to bind the tips directly to the die pad, as shown in Fig. 7c(I). Then, unnecessary portions in the shaped lead frame may be cut

The state of the s

off. Moreover, Fig. 7b is a cross-sectional view taken along the line C11-C22, and the line E11-E21 in Fig. 7c(ii) shows a cutting line. After the inner leads are plated in accordance with a jig plating process, unnecessary portions are cut off to obtain a lead frame having a good quality 5 with no plating failure. Moreover, as described above, where unnecessary portions in the structure shown in Fig. 6c are cut off to obtain the lead frame having a shape shown in Fig. 6a, a reinforcing tape 160 (a polyimide tape) 10 is generally used, as shown in Fig. 6c(iii). Similarly, the reinforcing tape is also used in the case of cutting off unnecessary portions in a structure shown in Fig. 7c. While the connecting member 131B is cut off by means of a press to obtain a shape shown in Fig. 6c(iii), a semiconductor chip is mounted on the lead frame still having the reinforcing tape attached thereon. Also, the mounted semiconductor chip is encapsulated with a resin in a condition where the lead frame still has the tape.

The tip 131A of each inner lead of the lead frame used in the semiconductor device of this first embodiment has a cross-sectional shape as shown in Fig. 9(I). The tip 131A has an etched flat surface (second surface) 131Ab which has a width W1 slightly more than the width W2 of an opposite surface. The widths W1 and W2 (about 100 lm) are more than the width W at the central portion of the tips when viewed

The same of the second state of the second

in the direction of the inner lead thickness. Thus, the tip of the inner lead has a cross-sectional shape having opposite wide surfaces. To this end, although either of the opposite surfaces of the tip 131A can be easily electrically connected to a semiconductor chip (not shown) 5 by a wire 120A or 120B, this embodiment illustrates the use of the etched flat surface for wire-bonding as shown in Fig. 9(ii)a. In Fig.9, a reference numeral 131Ab depicts an etched flat surface, 131Aa a surface of a lead frame blank, and 121A and 121B, respectively, a plated portion. In the 10 case of Fig.9(ii)a, there is a particularly excellent wirebonding property, as the etched flat surface does not have roughness. Fig.9(iii) shows that the tip 931C of the inner lead of the lead frame fabricated according to the process illustrated in Fig. 10 is wire-bonded to a semiconductor 15 chip. In this case, however, both opposite surfaces of the tip 931C of the inner lead are flat, but have a width smaller than that in a direction of the inner lead thickness. In addition to this, as both the opposite 20 surfaces of the tip 931C are formed of surfaces of the lead frame blank, these surfaces have an inferior wire-bonding property as compared to that of the etched flat surface of the first embodiment. Fig.9(iv) shows that the inner lead tip 931D or 931E, obtained by thinning in its thickness by a means of a press and then by etching, is wire-bonded to a

semiconductor chip (not shown). In this case, however, a pressed surface of the inner lead tip is not flat as shown Fig. 9(iv). Thus, the wire-bonding on either of the opposite surfaces as shown in Fig. 9(iv)a or Fig. 9(iv)b often results in an insufficient wire-bonding stability and a problematic quality.

A modification to the resin-encapsulated semiconductor device of the first embodiment will now be described. Fig. 2a is a cross-sectional view illustrating a modification to the resin-encapsulated semiconductor device of the first 10 embodiment, and Fig. 2c shows an appearance of the semiconductor device in accordance with the modification. Fig. 2c(ii) is a view when viewed from the bottom of the semiconductor device, Fig. 2c(I) is a front view of the 15 semiconductor device, and Fig. 2b is a cross-sectional view of a terminal column taken at a position corresponding to the line A1-A2 of Fig. la. The semiconductor device according to the modification is different with that of the first embodiment in terminal portion 133A. The terminal 20 portions at their tips are protruded externally from a resin 140. The surface of the tip of each terminal portion is plated with solder. Thus, when mounting the resinencapsulated semiconductor device, the solder is uniformly distributed through an opening 133c. The semiconductor 25 device 100A of this modification is identical to that of

Company of the Compan

the first embodiment except for the terminal portions 133A. resin-encapsulated semiconductor accordance with a second embodiment will now be described. device in Fig. 3a is a cross-sectional view of a resin-encapsulated semiconductor device according to the second embodiment, 5 Fig. 3b is a cross-sectional view of an inner lead taken along the line A3-A4 of the Fig. 3a, and Fig. 3c(I) is a cross-sectional view of a terminal column taken along the line A3-A4 of Fig. 3a. In Fig. 3, a reference numeral 200 depicts a resin-encapsulated semiconductor device, 210 a 10 semiconductor chip, 230 a lead frame, 231 inner leads, 231Aa a first surface, 231Ab a second surface, 231Ac a third surface, 231Ad a fourth surface, 233 terminal columns, 233A terminal portions, 233B sides, 235 a die pad, 240 an encapsulating resin, 250 an insulating adhesive, 15 250A an adhesive, and 260 a reinforcing tape. In the case of the second embodiment similarly to the case of the first embodiment, the semiconductor chip 210 is mounted in such a manner that the surface, on which electrode portions (pads) 20 211 are formed, is mounted fixedly on the inner leads 231 by means of the insulating adhesive, while the electrode portions 211 are arranged between the inner leads 231. The electrode portions are electrically connected to the second surfaces 231Ab of the tips of the inner leads 231. The lead frame has the die pad 235 at its inside. The electrode

10

15

portions 211 are arranged between the inner leads 231 and the die pad 235. Moreover, in the second embodiment similarly to the case of the first embodiment, electrical connection of the semiconductor device 200 to an external circuit is achieved by mounting the semiconductor device 200 on a printed substrate by terminal portions made of a semi-spherical solder and arranged on the tips of the terminal columns 233. In this embodiment, a conductive adhesive is used to adhere the semiconductor chip 210 to the die pad 235, and the die pad 235 and the terminal columns 233 are connected by the inner leads to each other, thereby dissipating heat generated in the semiconductor chip through the die pad. Also, the adhesive 250A necessarily needs to be conductive. However, where the die pad and the semiconductor chip are connected together by means of the conductive adhesive and the die pad is connected to a ground line, it is possible to not only obtain a heat dissipation effect, but also to solve a problem associated with noise.

Similarly to the lead frame used in the first embodiment, the lead frame 230 used in the second embodiment is made of 42% nickel-iron alloy. However, as shown in Figs. 7a and 7b, the lead frame 230 is shaped to have the die pad 235 and the inner leads 233 having a thickness thinner than that of the terminal columns. The

10

terminal columns each have a thickness of 0.15 mm. The inner leads are arranged at a pitch of 0.12 mm, thereby meeting a demand for the increased terminal number of the semiconductor device. The second surface 231Ab of each inner lead is flat, such that is easy to wire-bond. The third and fourth surfaces 231Ac and 231Ad also have a concave shape depressed toward the inside of the inner lead. This structure exhibits a high strength even though the second face (wire bonding surface) is narrow. Moreover, the fabrication of the resin-encapsulated semiconductor device of the second embodiment is carried out in accordance with substantially the same process as that of the first embodiment.

For example, in a modification to the resinencapsulated semiconductor device of the second embodiment,
an opening 233C is formed on the tip of each terminal
column 233 as in the modification to the first-embodiment.
The opening is protruded externally from the encapsulating
resin 240 such that the tip having the opening serves as
the terminal 233A.

A resin-encapsulated semiconductor device in accordance with a third embodiment will now be described. Fig. 4a is a cross-sectional view of a resin-encapsulated semiconductor device in accordance with a third embodiment, and Fig. 4b is a cross-sectional view of an inner lead

25

taken along the line A5-A6 of Fig. 4a. Also, Fig. 4c(I) is a cross-sectional view of a terminal column taken along the line B5-B6 of Fig. 4a. In Fig. 4, a reference numeral 300 depicts a resin-encapsulated semiconductor device, 310 a 5 semiconductor device, 311 pads, 330 a lead frame, 331 inner leads, 331Aa a first surface, 331Ab a second surface, 331Ac a third surface, 331Ad a fourth surface, 333 terminal columns, 333A terminal portions, 333B sides, 335 a die pad, 340 a encapsulating resin, and 360 a reinforcing resin. 10 Unlike the first or second embodiment above, semiconductor device 300 in accordance with this third embodiment includes bumps 311. The bumps 311 are mounted fixedly on the inner leads 330 and electrically connect the semiconductor chip 310 and the inner leads 331 together. Similarly to the first or second embodiment, electrical connection of the semiconductor device to an external circuit is achieved by mounting the semiconductor device on a printed substrate by terminal portions 333A made of a semi-spherical solder and arranged on the tips of the terminal columns.

Similarly to the lead frame used in the first or second embodiment, the lead frame 330 used in the second embodiment is made of 42% nickel-iron alloy. However, the lead frame 330 is shaped to have the tips 331A of the inner leads having a thickness thinner than that of the terminal

15

20

10

15

20

25

e arrana

columns, as shown in Figs. 6a and 6b. The terminal columns 333 are equal to the lead frame blank in thickness. The tips 331A of the inner leads are 40 Em thick, and the remaining portions other than the tips 331A of the inner leads are 0.15 mm thick, such that the lead frame has a strength sufficient to withstand the subsequent processes. The inner leads are arranged at a pitch of 0.12 mm, thereby meeting a demand for the increased terminal number of the semiconductor device. The second surface 331Ab of each inner lead 331A is flat, such that is easy to wire-bond. The third and fourth surfaces 331Ac and 331Ad also have a concave shape depressed toward the inside of the inner lead. This structure exhibits a high strength even though the second face (wire bonding surface) is narrow. Moreover, the fabrication of the resin-encapsulated semiconductor device of the second embodiment is carried out accordance with substantially the same process as that of the first embodiment, except that the semiconductor chip is mounted fixedly on the die pad, followed by encapsulation with the encapsulating resin.

For example, in a modification to the resinencapsulated semiconductor device of the third embodiment, an opening 333C is formed on the tip of each terminal column 333 as in the modification to the first embodiment as shown in Fig. 2. The opening is protruded externally

from the encapsulating resin 340A such that the tip having the opening serves as the terminal 333A.

[EFFECTS OF THE INVENTION]

5 The present invention provides a resin-encapsulated semiconductor device employing the above-mentioned lead frame, which is capable of meeting a demand for the increased terminal number and is excellent in mounting efficiency. Furthermore, the resin-encapsulated semiconductor device in accordance with this invention does 10 not require a process of cutting or bending the dam bars as in the case of using a lead frame having outer leads as shown in Fig. 11b. As a result of this, the resinencapsulated semiconductor device does not have a problem 15 in that the outer leads are bent, or a problem associated with coplanarity. In addition to these advantages, the resin-encapsulated semiconductor device has-_a shortened interconnection length as compared to the QTP or the BGA, whereby the semiconductor device can be reduced in a 20 parasitic capacity, and shortened in a transfer delay time.